



Ergonomía Aplicada Al Trabajo De Monitoreo Remoto En Una Cooperativa Financiera De Cuenca-Ecuador: Riesgos Posturales, Fatiga Visual, Carga Mental Y Propuestas Preventivas.

Ergonomics Applied to Remote Monitoring Work at a Financial Cooperative in Cuenca, Ecuador: Postural Risks, Visual Fatigue, Mental Workload, And Preventive Proposals.

Christian Javier Vega Álvarez¹

cjvega@itsoriente.edu.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez²

benjaminquito@bqc.com.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Julio Bolívar Vásconez Espinoza³

juliovasconez@bqc.com.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Recepción: 05-01-2026

Aceptación: 10-02-2026

Publicación: 30-03-2026

Como citar este artículo: Vega, C. Quito, B. Vásconez, J. (2026). **Ergonomía Aplicada Al Trabajo De Monitoreo Remoto En Una Cooperativa Financiera De Cuenca-Ecuador: Riesgos Posturales, Fatiga Visual, Carga Mental Y Propuestas Preventivas.** *Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios*, 7 (1), pp. 3177-3217.

¹ Tecnólogo en seguridad y salud ocupacional. Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO); Maestrante en Herramientas de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo. (ITSO).

² Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentenario de Aragua) Venezuela, Magister en Ciencias Gerenciales (Universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (UBA) Venezuela, Doctor en Ciencias Gerenciales PHD (universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Postdoctorado en Ciencias de la Educación (UBA) Venezuela.

³ Ingeniero en Electrónica (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE), Magister en Conectividad y Redes de Telecomunicaciones (Escuela Politécnica Nacional EPN (Egr.)), Magister en Educación Superior (Universidad América), Doctor en Educación PHD (Universidad Benito Juárez) México, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (Universidad Bicentenario de Aragua) Venezuela, Postdoctorante en Educación (Universidad Internacional de Investigación México UIIMEX).





Resumen

El trabajo analiza de manera integral las condiciones ergonómicas del monitoreo remoto en una cooperativa financiera de Cuenca, actividad que combina exigencias físicas, visuales y cognitivas que influyen de forma directa en la salud y el rendimiento de los operadores. La revisión teórica evidencia que permanecer durante largos periodos frente a múltiples pantallas, asumir turnos nocturnos y sostener altos niveles de atención provoca un desgaste acumulativo que afecta la postura, incrementa la fatiga ocular y eleva la carga mental. Los hallazgos también muestran que el diseño del puesto, la disposición del mobiliario y la iluminación del entorno no siempre se ajustan a las necesidades reales del trabajador, lo que obliga a adoptar posturas forzadas y a intensificar el esfuerzo visual para compensar deficiencias del entorno. A su vez, la presión asociada a la supervisión continua de procesos sensibles de seguridad genera una sobrecarga cognitiva que puede traducirse en errores operativos y disminución del rendimiento, especialmente durante la madrugada, cuando los ritmos biológicos reducen la capacidad de respuesta. El estudio confirma que los riesgos ergonómicos se potencian entre sí, por lo que requieren intervenciones simultáneas. En respuesta, se plantea una propuesta preventiva basada en el rediseño físico del puesto, la organización de pausas activas, la optimización lumínica y la gestión de la carga mental. Estas medidas buscan fortalecer la salud ocupacional, disminuir los errores asociados a la fatiga y mejorar la eficiencia del sistema de monitoreo. El análisis evidencia que la ergonomía debe asumirse como un componente estratégico y no solo como una obligación normativa dentro de las instituciones financieras. **Palabras claves:** Ergonomía, monitoreo remoto, visual, mental, posturales.

Abstract

This study comprehensively analyzes the ergonomic conditions of remote monitoring at a financial cooperative in Cuenca, an activity that combines physical, visual, and cognitive demands that directly impact the health and performance of the operators. The theoretical review demonstrates that prolonged periods in front of multiple screens, night shifts, and sustained high levels of attention lead to cumulative wear and tear that affects posture, increases eye strain, and raises mental workload. The findings also show that workstation design, furniture arrangement, and ambient lighting do not always meet the worker's actual needs, forcing them to adopt awkward postures and intensify visual effort to compensate for environmental deficiencies. Furthermore, the pressure associated with the continuous monitoring of security-sensitive processes generates cognitive overload that can result in operational errors and decreased performance, especially during the early morning hours when biological rhythms reduce responsiveness. The study confirms that ergonomic risks are mutually reinforcing, thus requiring simultaneous interventions. In response, a preventative proposal is put forward based on the physical redesign of the workstation, the organization of active breaks, the optimization of lighting, and the management of mental workload. These measures aim to strengthen occupational health, reduce errors associated with fatigue, and improve the efficiency of the monitoring system. The analysis demonstrates that ergonomics should be considered a strategic component and not merely a regulatory obligation within financial institutions. **Keywords:** Ergonomics, remote monitoring, visual, mental, postural.





Introducción.

La dinámica laboral contemporánea ha impulsado a numerosas organizaciones a incorporar modalidades de vigilancia operadas desde estaciones digitales, especialmente en sectores donde la seguridad es parte central del servicio. En las cooperativas financieras del Ecuador, el monitoreo remoto se ha consolidado como un mecanismo esencial para resguardar activos, supervisar operaciones y garantizar la continuidad institucional. Este tipo de labor exige atención sostenida frente a pantallas, interacción constante con software especializado y respuesta inmediata ante situaciones críticas, condiciones que pueden derivar en molestias musculoesqueléticas y deterioro del bienestar si no se gestionan adecuadamente los factores ergonómicos Organización Internacional del Trabajo, (OIT, 2023).

En este contexto, comprender la influencia de las posturas prolongadas, la exigencia visual y el procesamiento continuo de información resulta fundamental para evaluar los riesgos a los que se exponen los operadores. La ergonomía, entendida como el estudio que busca armonizar las condiciones de trabajo con las capacidades humanas, proporciona un marco técnico para analizar estas demandas y orientar mejoras preventivas, Grandjean y Kroemer, (2019). No obstante, dentro del entorno financiero ecuatoriano existe una producción limitada de estudios que aborden específicamente el trabajo de monitoreo remoto, lo que dificulta el desarrollo de lineamientos institucionales basados en evidencia empírica (Díaz y Roldán, 2022).

A partir de esta realidad, la investigación se estructura en torno al siguiente problema central: ¿Cómo inciden los factores ergonómicos, riesgos





posturales, fatiga visual y carga mental en el bienestar y desempeño de los trabajadores de monitoreo remoto en una cooperativa financiera de Cuenca, y qué medidas preventivas pueden proponerse para disminuir dichos efectos? Esta interrogante orienta el análisis hacia la identificación de condiciones reales de trabajo y la formulación de estrategias que fortalezcan la seguridad y la salud ocupacional. Estudios recientes subrayan que la carga mental elevada en tareas de supervisión digital puede afectar la toma de decisiones y el rendimiento general, reforzando la necesidad de evaluaciones ergonómicas específicas (Salazar y Torres, 2021).

La metodología empleada responde a un enfoque descriptivo y transversal que permitirá examinar la situación actual del personal de monitoreo en un periodo determinado. Para ello se integrarán técnicas como la observación ergonómica directa, instrumentos de análisis postural estandarizados, cuestionarios sobre fatiga visual y escalas de carga cognitiva validadas internacionalmente, OIT, (2023). Estos procedimientos facilitarán establecer relaciones concretas entre las exigencias del puesto y las molestias reportadas, orientando la construcción de propuestas preventivas acordes con las necesidades de la cooperativa.

Comprender la interacción entre el trabajador, el entorno físico y las demandas mentales del monitoreo remoto es esencial para prevenir daños acumulativos y promover entornos laborales más saludables. La ergonomía, al ofrecer herramientas para adaptar el trabajo a la persona y no a la inversa, se convierte en un recurso clave para mejorar el bienestar y la eficiencia en organizaciones que dependen de la supervisión digital continua (Grandjean y Kroemer, 2019).





Marco Teórico.

La ergonomía es una disciplina multidisciplinaria que se ocupa de la relación entre los seres humanos y los demás elementos de un sistema de trabajo, con el fin de optimizar el bienestar humano y el desempeño global del sistema ISO 9241-11, (2018). Esta definición incluye tanto aspectos físicos (postura, movimiento, carga muscular), como cognitivos (atención, carga mental, toma de decisiones) y organizacionales (turnos de trabajo, pausas, ambiente laboral).

Según Grandjean y otros, (1979) han establecido jerarquías de riesgos físicos y la necesidad de adaptar el puesto de trabajo al individuo para evitar daños musculoesqueléticos, fatiga visual y otros efectos adversos.

El componente físico de la ergonomía aborda los riesgos posturales, que se derivan de posiciones estáticas prolongadas, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Trabajadores que monitorean pantallas durante muchas horas tienden a adoptar inclinaciones del cuello, hombros elevados, espalda curvada, antebrazos sin apoyo, lo cual puede conducir a trastornos musculoesqueléticos. (Carayon et al., 2006)

La ergonomía cognitiva, por su parte, se ocupa de la carga mental, la fatiga cognitiva y la forma en que la interacción con sistemas complejos, múltiples estímulos visuales y responsabilidades de vigilancia afectan la atención y el procesamiento de información. (Norman, 1993)

Según Stanton, Hedge & Brookhuis, (2004). Las teorías modernas como la Teoría de la Carga Cognitiva explican cómo los recursos mentales tienen límites, y cuando las tareas exigen más de lo que la memoria de trabajo permite o cuando hay interferencias visuales o distracciones, la eficiencia y la salud mental pueden verse deterioradas.





En el campo de la fatiga visual, los estándares ISO brindan lineamientos importantes. Por ejemplo, la norma ISO 9241-11, (2018), se refiere a la usabilidad, entendida como eficacia, eficiencia y satisfacción en la utilización de sistemas interactivos, lo que incluye cómo las pantallas deben diseñarse para minimizar carga visual innecesaria. También normas como ISO 9241-112, (2017), establecen principios para presentar información visual de forma que la percepción sea clara y se reduzcan errores visuales o confusión del usuario. A nivel de diseño ergonómico físico, estos estándares recomiendan una postura neutral, apoyos, altura e inclinación de pantalla apropiadas, contrastes adecuados de iluminación y minimización de deslumbramiento.

En cuanto al marco legal en Ecuador, la legislación en seguridad y salud ocupacional ha evolucionado. Recientemente, mediante el Decreto Ejecutivo 255, (2024), se expidió el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, que reemplaza el decreto anterior (2393 de 1986), incorporando actualizaciones necesarias al contexto moderno, incluyendo digitalización, recursos humanos, y riesgos emergentes. Además, estudios como “Normativa en seguridad y salud ocupacional en el Ecuador” de Toro Toro, Comas Rodríguez y Castro Sánchez, (2020), enumeran los principales instrumentos legales nacionales: reglamentos, decretos y resoluciones que regulan prevención de riesgos laborales, servicios médicos empresariales, obligaciones de empleadores y trabajadores.

Conjuntamente, trabajos como “Seguridad y salud ocupacional en Ecuador: Contribución normativa a la responsabilidad social organizacional” Martínez Barranco & Yandún Burbano, (2017), analizan cómo la normativa vigente se relaciona con estándares internacionales, como ISO 26000, y cómo las organizaciones deben asumir estos marcos no solo como





cumplimiento legal, sino como parte de su responsabilidad social.

Teóricamente, para el trabajo de monitoreo remoto aplican modelos y teorías de factores humanos: el modelo estímulo-respuesta perceptual, la teoría del procesamiento de información, y la teoría de la carga cognitiva. Estas teorías sostienen que cuando hay estímulos visuales constantes, demandan atención sostenida, y cuando el entorno no apoya ergonomía física ni visualmente, se eleva la fatiga y se reduce la capacidad de mantener posturas correctas o de recuperarse entre períodos de trabajo. Además, la organización del trabajo como los turnos nocturnos, la falta de pausas activas o descansos adecuados, y la presión por respuesta rápida intensifican estas cargas.

Otro aspecto relevante del marco teórico es la relación entre ergonomía, salud ocupacional y productividad. Diferentes estudios han demostrado que ambientes ergonómicos adecuados no solo reducen la incidencia de enfermedades profesionales, sino que reducen el ausentismo, mejoran el desempeño, la satisfacción laboral, y reducen errores operativos Wilson & Corlett, (2005). En el contexto financiero, donde el monitoreo remoto es clave para seguridad operativa, estas mejoras tienen un impacto directo en la eficiencia y en la confiabilidad de los servicios.

Estado del Arte

El trabajo de monitoreo remoto ha sido objeto de estudio en distintas disciplinas debido a su estrecha relación con la ergonomía, la carga mental y los factores de riesgo asociados al uso intensivo de tecnologías de vigilancia. A nivel internacional, los autores coinciden en que las tareas basadas en supervisión continua mediante pantallas generan una combinación particular de exigencias físicas y cognitivas que requieren intervenciones ergonómicas especializadas. Grandjean y Kroemer, (2019),





sostienen que los puestos de trabajo donde la atención visual es constante demandan una organización del entorno y de las herramientas que minimice la fatiga y favorezca la eficiencia. Su aporte destaca la relevancia del diseño del puesto y la interacción humano-computador en profesiones donde la toma de decisiones debe realizarse en tiempo real, como ocurre en el monitoreo financiero.

En estudios específicos sobre la vigilancia digital, se ha identificado que las posturas estáticas prolongadas representan uno de los principales riesgos para los operadores. Díaz y Roldán, (2022), explican que los trabajadores que permanecen largas horas frente a múltiples pantallas presentan una mayor prevalencia de molestias cervicales y lumbares. Esta relación se debe, en parte, a estaciones de trabajo mal configuradas y a la ausencia de pausas estructuradas. Los autores enfatizan que una ergonomía preventiva, acompañada de ajustes en la altura de los monitores, sillas adecuadas y soporte para los antebrazos, es indispensable para evitar daños musculoesqueléticos. Tales conclusiones refuerzan la necesidad de evaluar el mobiliario y el diseño del entorno físico en cooperativas financieras que operan con sistemas de monitoreo remoto.

Otro aspecto recurrente en la literatura es la fatiga visual. Investigaciones recientes han documentado que el trabajo continuo frente a pantallas genera signos como enrojecimiento ocular, visión borrosa y dolor de cabeza. Según Salazar y Torres, (2021), estos síntomas se intensifican cuando el nivel de iluminación ambiental no es uniforme o cuando los operadores deben analizar varias fuentes visuales simultáneamente. La revisión de estos estudios revela que la fatiga visual no solo repercute en el confort del trabajador, sino que también afecta su precisión y la rapidez en





la detección de eventos relevantes, un factor crítico en el monitoreo remoto de instituciones financieras.

La carga mental constituye otra dimensión central en el estado del arte. En actividades de supervisión, el operador debe procesar información constante, interpretar señales y responder ante situaciones imprevistas. La Organización Internacional del Trabajo, OIT, (2023), señala que una carga cognitiva elevada incrementa la posibilidad de errores operativos y afecta la capacidad de atención sostenida. Este hallazgo es consistente con estudios sobre vigilancia digital que describen cómo la complejidad de los sistemas tecnológicos, sumada a la necesidad de mantener altos niveles de vigilancia, puede derivar en agotamiento mental. Además, la saturación cognitiva afecta la toma de decisiones, lo que puede comprometer la seguridad de la institución monitoreada.

En el ámbito latinoamericano, las investigaciones coinciden en que las entidades financieras aún no implementan plenamente programas ergonómicos adaptados al monitoreo remoto. Díaz y Roldán, (2022), sostienen que muchas organizaciones priorizan la tecnología de vigilancia, pero descuidan el impacto que estas herramientas tienen sobre los operadores. Del mismo modo, estudios desarrollados en centros de seguridad privada indican que el personal encargado del monitoreo experimenta altos niveles de estrés debido a la responsabilidad asociada a la detección de incidentes. Salazar y Torres, (2021), también advierten que la sobrecarga sensorial provocada por alarmas, imágenes en movimiento constante y múltiples estímulos auditivos contribuye al agotamiento físico y mental.





En cuanto a las recomendaciones técnicas, los autores son enfáticos en la importancia de rediseñar las estaciones de monitoreo siguiendo estándares internacionales como la ISO 9241, que establece lineamientos para la disposición del equipamiento, la altura del mobiliario y la iluminación apropiada. Grandjean y Kroemer, (2019), proponen que los sistemas de alerta sean diferenciados y que las interfaces sean claras para evitar que los operadores se vean obligados a procesar información redundante o confusa. Estas sugerencias se alinean con las necesidades de las cooperativas financieras ecuatorianas, que requieren mantener altos estándares de seguridad sin comprometer la salud de su personal.

Por otro lado, investigaciones recientes en ergonomía cognitiva han demostrado que la capacitación continua es un factor protector frente a la carga mental. La OIT, (2023), indica que los trabajadores que reciben formación periódica en el uso de tecnologías de monitoreo y gestión del tiempo presentan menos síntomas de fatiga. La evidencia sugiere que el entrenamiento no solo mejora la eficiencia, sino que también favorece la adaptación de los operadores a sistemas más complejos, reduciendo significativamente el riesgo de errores humanos.

En conjunto, el estado del arte muestra coherencia entre los distintos autores: todos reconocen que el monitoreo remoto es una actividad que debe analizarse desde una perspectiva ergonómica integral. Las investigaciones enfatizan que los riesgos posturales, la fatiga visual y la carga mental están presentes de forma transversal en este tipo de trabajo. Asimismo, se destaca que la prevención requiere una combinación de rediseño del puesto, educación ergonómica, implementación de pausas activas y mejoras tecnológicas orientadas al usuario. En el contexto de las





cooperativas financieras de Cuenca, estas conclusiones constituyen una base sólida para comprender los desafíos del monitoreo remoto y diseñar estrategias orientadas al bienestar laboral y a la eficiencia institucional.

Desarrollo.

Análisis ergonómico del trabajo de monitoreo remoto

Condiciones reales del puesto

El puesto de monitoreo remoto en una cooperativa financiera de Cuenca presenta características propias de un entorno altamente demandante, donde confluyen elementos tecnológicos, ambientales y organizacionales que condicionan directamente la salud y el desempeño de los operadores. Las estaciones de trabajo suelen estar equipadas con múltiples monitores colocados en diferentes niveles de altura y distancia, sillas operativas de uso continuo, teclados, dispositivos de ingreso rápido, sistemas de comunicación interna y softwares de vigilancia digital. Estas características, aunque comunes en el ámbito de la supervisión bancaria, adquieren una particular relevancia cuando el operador permanece durante largos turnos sin variaciones importantes en las tareas, lo cual incrementa los riesgos ergonómicos asociados a la postura, la visión y la carga cognitiva, tal como lo han señalado Glimne, Brautaset y Österman, (2020), en su análisis sobre salas de control.

La configuración física del entorno determina la forma en la que el operador interactúa con los dispositivos. Al observar la distribución del mobiliario, es evidente que muchos trabajadores no cuentan con la posibilidad de ajustar la altura del asiento, el respaldo o los apoyabrazos de acuerdo con sus características antropométricas. Esta falta de adaptación





obliga a realizar compensaciones posturales continuas, como inclinar el tronco hacia adelante, elevar los hombros para interactuar con los dispositivos o mantener las muñecas en extensión prolongada debido a la disposición del teclado, lo que incrementa de manera significativa el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, tal como menciona Carayon et al., (2006), en estudios relacionados con puestos computarizados. Estas posturas forzadas responden no solo a las exigencias de la tarea, sino también a las falencias en la configuración de los equipos, las cuales no siempre cumplen con los criterios recomendados por la ergonomía moderna.

Otro elemento observable dentro de las salas de monitoreo es la disposición lineal o semicircular de las pantallas, que obliga a un movimiento constante del cuello y de los ojos. Cuando las pantallas se encuentran demasiado altas, el operador debe extender la zona cervical, mientras que cuando están muy bajas se produce una flexión exagerada de la cabeza. Ambos movimientos, si se repiten durante horas, generan una tensión muscular sostenida que coincide con las advertencias de Grandjean et al., (1979), sobre la importancia de adaptar el puesto a la persona y no lo contrario. Estas demandas posturales se incrementan cuando el trabajador debe supervisar varias pantallas en simultáneo, lo cual es característico del monitoreo remoto financiero, ya que cada monitor puede mostrar cámaras diferentes, sistemas de alarmas o indicadores operativos que deben verificarse sin interrupción.

Las condiciones reales del puesto también incluyen aspectos ambientales que afectan el bienestar del operador. La iluminación artificial, en muchas ocasiones diseñada sin considerar la ergonomía visual, puede generar un





contraste inadecuado entre las pantallas y el entorno. Cuando la luz es insuficiente, los operadores fuerzan la vista para observar detalles en las imágenes; pero cuando es excesiva, aparecen reflejos sobre la superficie de los monitores o se incrementa la luminosidad periférica, generando molestias visuales y tensión ocular. Esto coincide con lo establecido en las normas ISO 9241-11 e ISO 9241-112, que destacan la importancia del equilibrio lumínico para evitar esfuerzos innecesarios durante la interacción con sistemas visuales (ISO, 2018; ISO, 2017).

En el caso de la cooperativa financiera de Cuenca, varios operadores han manifestado que las configuraciones de iluminación se mantienen fijas durante todo el día, pese a que el desempeño visual del ser humano varía según la hora, especialmente durante los turnos nocturnos. Este desajuste entre las necesidades fisiológicas del operador y las condiciones ambientales aumenta la fatiga visual y obliga al organismo a realizar ajustes constantes, como parpadeo frecuente, cambios en la distancia con la pantalla o inclinación de la cabeza, lo cual agrava los riesgos posturales. Esto coincide con estudios realizados por Aguirre Campoverde y Mariño Andrade, (2023), quienes demostraron que el uso prolongado de pantallas en condiciones lumínicas deficientes produce síntomas como sequedad ocular, visión borrosa y dolor de cabeza.

Las condiciones reales del puesto ponen de manifiesto una relación directa entre el diseño del espacio y la calidad de vida laboral. Si bien existen normativas que obligan a la identificación y control de riesgos ergonómicos, la práctica demuestra que no todas las instituciones aplican estas disposiciones de manera efectiva. Carrión y Cabrera, (2024), advierten que, en Ecuador, muchas organizaciones aún presentan brechas





entre el cumplimiento formal de la normativa y la implementación real de medidas ergonómicas significativas. Esta realidad se refleja en la experiencia de los operadores de monitoreo remoto que, si bien cuentan con equipos tecnológicos avanzados, no siempre disponen de un entorno físico que favorezca una postura neutral, una interacción visual eficiente y un nivel de confort adecuado para la ejecución prolongada de tareas críticas.

Impacto en la salud física, visual y cognitiva

El análisis del impacto que tienen las condiciones del puesto sobre la salud de los operadores permite comprender la magnitud de los riesgos ergonómicos presentes en el monitoreo remoto. En primer lugar, la salud física suele verse afectada por la naturaleza sedentaria de la actividad, la cual exige permanecer en posición sentada por periodos prolongados con escasa variación postural. Esta falta de movimiento influye directamente en la zona lumbar, donde se genera compresión sostenida de los discos intervertebrales, lo que puede conducir a dolor lumbar crónico, tensión en la musculatura paravertebral y limitación de movilidad. Pallo Fueres et al., (2024), destacan que las posturas estáticas mantenidas por más de una hora incrementan la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, especialmente cuando las estaciones de trabajo no permiten ajustes individuales.

Además del componente lumbar, la zona cervical y los hombros también se ven comprometidos debido a la necesidad de mantener la cabeza inclinada hacia las pantallas, así como a la tensión generada por la carga mental asociada a la vigilancia continua. Stanton et al., (2004), explican que cuando el nivel de exigencia aumenta, el cuerpo responde con un incremento de la





actividad muscular, lo que coincide con lo observado en los operadores que experimentan rigidez, dolor y sensación de pesadez en los hombros al final de su turno. Esta tensión física no solo se explica por la postura, sino también por el componente cognitivo, lo cual demuestra que los riesgos físicos y mentales son inseparables dentro del trabajo de monitoreo.

La fatiga visual constituye otro de los impactos más recurrentes. La exposición constante a pantallas, especialmente en ambientes con poca variación lumínica, produce una sobrecarga en el sistema visual que se manifiesta mediante molestias oculares, ardor, visión borrosa, sequedad y dificultades para mantener el enfoque en imágenes pequeñas o con baja resolución. Buñay Yépez y Flores Pilco, (2021), demostraron que la fatiga ocular está estrechamente asociada a la iluminación deficiente y a la falta de pausas visuales periódicas, elementos que suelen presentarse en los centros de monitoreo donde la demanda operativa no siempre permite realizar descansos programados. Estos síntomas visuales no solo generan incomodidad, sino que también afectan directamente el desempeño del operador, ya que la disminución de agudeza visual temporal reduce la capacidad para detectar cambios súbitos en las escenas monitoreadas.

Desde el punto de vista cognitivo, la carga mental es una de las variables más complejas de evaluar debido a su naturaleza subjetiva. Norman, (1993), argumenta que la interacción con sistemas complejos requiere que el operador procese grandes volúmenes de información, tome decisiones rápidas y mantenga la atención sin interrupciones, lo cual incrementa la probabilidad de fatiga mental. En el entorno financiero, esta carga se multiplica debido a la presión que representa la vigilancia de recursos económicos, la detección de posibles delitos y la responsabilidad de activar





protocolos de seguridad. Dzibur et al., (2022), demostraron que una carga mental elevada está relacionada con deterioro postural, lo cual confirma la interacción entre los aspectos físicos y cognitivos del trabajo de monitoreo.

Cuando la carga mental se vuelve persistente, comienzan a aparecer síntomas como saturación mental, disminución de memoria reciente, irritabilidad, sensación de alerta constante e incluso dificultades para desconectarse al finalizar la jornada. En estudios relacionados, Smolders et al., (2018), explican que el esfuerzo visual, combinado con factores psicológicos, provoca reacciones fisiológicas que pueden intensificar la tensión muscular en cuello y hombros, lo cual coincide con lo observado en operadores que deben estar atentos a múltiples estímulos en simultáneo. Esta articulación entre visión, postura y cognición refleja que el monitoreo remoto constituye una actividad integralmente demandante, donde la alteración de uno de estos componentes repercute inevitablemente en los otros.

La salud general también se ve afectada cuando los operadores trabajan en ambientes donde no existen políticas claras de descanso o rotación de tareas. Morales, (2022), advierte que la ausencia de una cultura de ergonomía organizacional incrementa los riesgos laborales, ya que las decisiones relacionadas con la salud dependen del criterio del trabajador y no de una planificación estructurada. Esto significa que muchos operadores pueden optar por no hacer pausas cuando la carga de trabajo es alta, lo cual agrava los síntomas físicos, visuales y cognitivos ya mencionados.





Diferencias entre turnos diurnos y nocturnos

Las diferencias entre turnos diurnos y nocturnos constituyen un factor determinante para comprender la forma en que los riesgos ergonómicos afectan al personal de monitoreo remoto. El organismo humano responde de manera distinta según el momento del día, dado que los ritmos circadianos regulan funciones esenciales como la atención, la memoria, la agudeza visual y la coordinación motora. Durante los turnos nocturnos, la capacidad cognitiva disminuye de manera natural debido a la reducción de la temperatura corporal y la secreción hormonal relacionada con el sueño, lo cual afecta la capacidad del operador para mantener la concentración, procesar información de manera rápida y reaccionar ante imprevistos.

Según Torres y Ramos, (2023), demostraron que los trabajadores en actividades que requieren vigilancia continua experimentan mayores niveles de estrés y menor rendimiento durante la noche, especialmente cuando no existen pausas adecuadas o sistemas organizacionales que apoyen la gestión de la fatiga. Esto coincide con las experiencias reportadas por operadores de la cooperativa financiera de Cuenca, quienes afirman que la madrugada suele ser el momento más complicado, ya que se intensifica la somnolencia, se incrementan las distracciones internas y disminuye la capacidad para mantenerse en estado de alerta. Esta disminución del rendimiento no solo es un fenómeno psicológico, sino también fisiológico, ya que la agudeza visual también se ve reducida durante la noche, incrementando la necesidad de acercarse a los monitores o fruncir la vista para detectar detalles.

El impacto de los turnos nocturnos también se refleja en las posturas adoptadas por los operadores. Durante la madrugada, es común observar





posturas más relajadas o colapsadas, como apoyo excesivo sobre los codos, inclinación del tronco hacia adelante o elevación de los hombros. Estas posiciones, aunque parezcan cómodas temporalmente, generan una sobrecarga muscular sostenida que coincide con lo observado por Grandjean et al., (1979), sobre el comportamiento postural bajo fatiga. Además, los operadores suelen realizar micromovimientos repetitivos como estiramientos parciales o ajustes constantes de la silla para intentar mantener la comodidad, lo cual indica la presencia de incomodidad muscular acumulada.

Las diferencias entre turnos también influyen en la percepción de carga mental. Dzibur et al., (2022), explican que, cuando la carga perceptiva es elevada y existe un estado de atención constante, las posturas corporales tienden a deteriorarse más rápidamente, en especial en entornos donde la iluminación es insuficiente o los estímulos visuales son múltiples. En los turnos nocturnos, estos factores se potencian debido a la reducción de la luz ambiental y al incremento de sombras y contrastes en la sala, lo cual obliga al operador a realizar ajustes visuales más frecuentes. Esto incrementa la fatiga ocular, tal como lo mencionan Aguirre Campoverde y Mariño Andrade, (2023), y afecta la capacidad de analizar de manera rápida las imágenes proyectadas en los monitores.

La carga mental también se ve influenciada por la sensación de aislamiento que muchas veces acompaña a los turnos nocturnos. En las cooperativas financieras, el personal suele ser reducido durante la noche, lo cual incrementa la percepción de responsabilidad individual y, en algunos casos, la ansiedad ante la posibilidad de incidentes que deban gestionarse sin apoyo inmediato. Esta percepción coincide con el análisis de Rueda y





Londoño, (2022), quienes sostienen que la ergonomía cognitiva también se ve afectada por factores organizacionales como el acompañamiento, la comunicación y la cultura de apoyo interno. La sensación de estar solo a cargo de la seguridad de varias agencias o cajeros incrementa la tensión psicológica, especialmente cuando se prolonga durante varios días consecutivos.

Las diferencias fisiológicas y psicológicas entre turnos diurnos y nocturnos demuestran que el monitoreo remoto no puede analizarse como una actividad homogénea. Los riesgos se multiplican cuando el ambiente no se adapta a las necesidades cambiantes del organismo, lo cual evidencia la importancia de integrar medidas ergonómicas diferenciales según el turno. Este análisis es fundamental para la propuesta preventiva, ya que las estrategias deben considerar no solo las características físicas del puesto, sino también la dinámica temporal y las variaciones cognitivas propias del ciclo biológico humano.

Propuesta De Intervención Ergonómica Integral

Rediseño Del Puesto Y Mejoras Físicas

La propuesta de intervención ergonómica para los operadores de monitoreo remoto en una cooperativa financiera debe partir del rediseño físico del puesto de trabajo, pues los riesgos más evidentes están directamente vinculados con la disposición del mobiliario, la altura de las pantallas, la distancia visual y la relación entre el cuerpo y los equipos. Para reducir los riesgos musculoesqueléticos, es fundamental que el diseño del puesto se guíe por los estándares ergonómicos internacionales que recomiendan mantener una postura neutral, con la columna vertebral





alineada, los pies apoyados completamente y los antebrazos sostenidos en una superficie estable. Las normas ISO 9241-11 e ISO 9241-112 enfatizan la importancia de garantizar que los sistemas de visualización y los elementos de interacción estén ubicados de forma que minimicen el esfuerzo físico y permitan una interacción fluida con los equipos (ISO, 2018; ISO, 2017). En este sentido, la cooperativa debe implementar estaciones de trabajo ajustables que permitan adaptar la altura del asiento, la inclinación del respaldo y la posición de los brazos de acuerdo con las características de cada operador, como recomiendan Grandjean et al., (1979), para prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

El rediseño del puesto implica también la reorganización de los monitores de vigilancia. Dado que los operadores supervisan varias pantallas simultáneamente, la ubicación estratégica de estos dispositivos es esencial para reducir el estrés postural y visual. Las pantallas principales deben ubicarse a la altura de los ojos para evitar flexiones o extensiones excesivas del cuello, mientras que las pantallas secundarias deben situarse dentro de un ángulo visual de 30 grados hacia los lados para disminuir la rotación repetitiva del cuello. Esta distribución responde a lo planteado por Carayon et al., (2006), quienes demostraron que la alineación visual adecuada reduce significativamente el número de movimientos cervicales repetitivos que pueden desencadenar dolor crónico en la zona del cuello y los hombros. Asimismo, es imprescindible que la cooperativa incorpore monitores de tamaño adecuado y con niveles de brillo ajustables, de modo que los operadores puedan personalizarlos según sus necesidades visuales durante los turnos diurnos y nocturnos.





El rediseño del puesto debe considerar también modificaciones en el mobiliario existente. Las sillas ergonómicas utilizadas actualmente por muchos operadores no siempre brindan el soporte lumbar adecuado ni permiten ajustes finos en altura, profundidad del asiento o ángulo del respaldo. Para garantizar una postura neutral, las sillas deben incluir soporte lumbar pronunciado, ajuste de altura con un rango suficiente para adaptarse a diferentes estaturas, y mecanismos que permitan modificar el ángulo del asiento de manera que se evite la presión excesiva en la parte posterior de los muslos. La falta de apoyo adecuado incrementa la fatiga lumbar y afecta la circulación en las extremidades inferiores, tal como lo advirtieron Pallo Fueres et al., (2024), en su estudio sobre ergonomía en trabajos prolongados con pantallas.

Además del mobiliario y la distribución de pantallas, es necesario intervenir la organización espacial del puesto para evitar tensiones asimétricas. Muchos operadores tienden a colocar el teclado o el mouse en posiciones laterales que exigen rotación del tronco o elevación sostenida del hombro dominante. Para corregir este problema, el teclado debe ubicarse directamente frente al operador y el mouse debe estar a una distancia que permita mantener el antebrazo apoyado, según lo indicado por Stanton et al., (2004), en su análisis sobre la relación entre actividad muscular y diseño del puesto. Estas medidas no solo reducen el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, sino que también mejoran la precisión y rapidez con la que el operador puede ejecutar tareas críticas, como cambios en el monitoreo o activaciones de alertas.

La cooperativa debe integrar en el rediseño físico del puesto elementos que permitan variabilidad postural. Se recomienda incluir escritorios





regulables en altura que permitan alternar entre posición sentada y de pie, ya que esta variación mejora la circulación, reduce la fatiga muscular y disminuye la carga acumulada en la zona lumbar. Aunque el monitoreo remoto requiere una posición fija frente a las pantallas, los momentos de menor carga operativa pueden utilizarse para modificar la postura sin afectar las funciones esenciales. Morales, (2022), menciona que la ergonomía organizacional debe incluir mecanismos que favorezcan el movimiento espontáneo del trabajador, y la incorporación de escritorios regulables constituye una herramienta práctica para este objetivo.

El rediseño físico del puesto constituye la base de la intervención ergonómica integral, ya que cualquier estrategia posterior de pausas activas o reducción de carga mental será insuficiente si el entorno físico sigue generando condiciones de riesgo. Por ello, esta propuesta establece que la cooperativa debe realizar un diagnóstico ergonómico personalizado para cada operador, considerando factores como estatura, limitaciones físicas preexistentes, preferencia visual y nivel de experiencia en el puesto. Este enfoque individualizado coincide con lo planteado por Carrión y Cabrera, (2024), quienes destacan que la gestión ergonómica en Ecuador debe adaptarse a las necesidades reales del trabajador, y no limitarse a cumplir formalmente con los requisitos legales.

Gestión de pausas, carga mental y ergonomía cognitiva

Además del rediseño físico del puesto, la intervención ergonómica debe incorporar estrategias orientadas a gestionar la carga mental y promover pausas activas que permitan recuperar la atención, reducir el estrés y mejorar el rendimiento cognitivo. La ergonomía cognitiva señala que las tareas que requieren vigilancia constante producen una saturación





progresiva de los recursos mentales disponibles, especialmente cuando los estímulos visuales son múltiples y deben procesarse en fracciones de segundo. Norman, (1993), explica que la memoria de trabajo se ve sobrecargada cuando el trabajador debe atender simultáneamente diferentes fuentes de información, lo cual sucede en el monitoreo remoto de agencias y cajeros automáticos. Para mitigar estos efectos, es indispensable implementar un programa estructurado de pausas que permita al operador desconectarse brevemente de la tarea y reiniciar sus procesos cognitivos.

La propuesta establece que cada operador debe realizar pausas breves de tres a cinco minutos cada hora, destinadas exclusivamente a relajar la vista, estirar los músculos y disminuir la tensión acumulada. Esta recomendación se basa en la evidencia presentada por Buñay Yépez y Flores Pilco, (2021), quienes demostraron que las pausas visuales periódicas reducen significativamente los síntomas de fatiga ocular asociados al uso prolongado de pantallas. Estos descansos deben planificarse dentro de la organización del trabajo, ya que, como argumenta Morales, (2022), la ausencia de una cultura organizacional que promueva las pausas incrementa el riesgo de que el trabajador omita estos descansos durante períodos de alta carga operativa.

Además de las pausas visuales, la ergonomía cognitiva recomienda incluir microdescansos mentales destinados a aliviar la carga mental derivada de la supervisión continua. Estos descansos no necesitan ser largos, pero deben permitir que el operador pueda desconectarse momentáneamente de los estímulos visuales y disminuir la intensidad del enfoque atencional. Dzubur et al., (2022), explican que, cuando el operador se siente





mentalmente saturado, es más probable que adopte posturas físicas desfavorables, lo cual demuestra la interacción entre los componentes cognitivos y físicos. La propuesta plantea que los operadores deben contar con un sistema interno que indique cuándo realizar estos microdescansos según la carga operativa del momento, de manera que se ajuste a la realidad del turno y no interfiera con la vigilancia de eventos críticos.

La gestión de la carga mental también requiere intervenciones sobre la estructura del sistema de monitoreo. Es necesario implementar jerarquías visuales que permitan clasificar los estímulos según su nivel de urgencia. En muchas salas de monitoreo, todas las pantallas tienen el mismo tamaño y la misma distribución visual, lo que obliga al operador a dividir su atención sin un criterio claro. Para reducir este esfuerzo, las pantallas que muestran cámaras de acceso, cajeros automáticos o áreas de riesgo deben ocupar posiciones centrales y tener mayor tamaño o contraste visual. Esta recomendación coincide con los planteamientos de ISO 9241-112, que indican que la información más relevante debe destacarse para facilitar la toma de decisiones ISO, (2017). Al aplicar esta reorganización visual, el operador puede priorizar su atención de manera natural, disminuyendo el esfuerzo cognitivo y reduciendo la probabilidad de errores.

La ergonomía cognitiva también destaca la necesidad de evitar la sobrecarga informativa por exceso de estímulos simultáneos. Stanton et al., (2004), explican que la presencia de múltiples alertas, notificaciones o ventanas emergentes puede fragmentar la atención del trabajador y generar un aumento en el estado de alerta que resulta insostenible a largo plazo. Por ello, la propuesta establece que el sistema de monitoreo debe incluir filtros que permitan agrupar alertas similares, eliminar





notificaciones irrelevantes o priorizar solo aquellas que requieren intervención humana inmediata. De esta manera, el operador puede mantener una carga mental más equilibrada durante toda la jornada.

Otra estrategia clave para gestionar la carga mental es la rotación interna de tareas. La propuesta plantea que los operadores no deben permanecer más de tres horas consecutivas supervisando los mismos canales o sistemas visuales. Una redistribución de tareas entre los operadores permite mantener un nivel de atención más constante y reduce la probabilidad de saturación mental, como lo sugieren Torres y Ramos, (2023), en su análisis sobre vigilancia cognitiva en turnos prolongados. Esta rotación debe complementarse con reuniones breves entre turnos que permitan socializar eventos críticos, mantener la comunicación interna y disminuir la sensación de aislamiento, especialmente durante los turnos nocturnos.

La intervención en la carga mental debe incluir también capacitación continua en ergonomía cognitiva. Según Rueda y Londoño, (2022), la formación en reconocimiento de indicadores de fatiga cognitiva y estrategias para manejar la atención sostenida reduce significativamente el riesgo de errores, especialmente en actividades de alto nivel de vigilancia. La cooperativa debe implementar programas de entrenamiento que incluyan técnicas de respiración, ejercicios de relajación breve, estrategias de alternancia visual y métodos para priorizar estímulos. Estas herramientas permiten que el operador desarrolle competencias para gestionar la carga mental de manera autónoma, reduciendo así el impacto de las demandas cognitivas permanentes.





Optimización de iluminación y ergonomía visual

La optimización de la iluminación constituye un componente crucial de la propuesta ergonómica, ya que la fatiga visual representa uno de los problemas más frecuentes entre los operadores de monitoreo remoto. La iluminación incorrecta produce contraste excesivo, reflejos, sombras y dificultades para enfocar detalles en pantallas digitales. Las normas ISO 9241-11 y 9241-112 establecen que los sistemas luminosos deben diseñarse de manera que faciliten la interacción del usuario con los dispositivos, minimizando el esfuerzo visual y mejorando la claridad perceptual (ISO, 2018; ISO, 2017). En este sentido, la cooperativa debe rediseñar la iluminación del centro de monitoreo para ajustarla a las necesidades reales de la actividad.

En primer lugar, es necesario implementar un sistema de iluminación regulable que permita modificar la intensidad lumínica según el momento del día. Durante los turnos diurnos, la iluminación debe ser lo suficientemente potente para contrarrestar el brillo de las pantallas sin producir deslumbramientos. En cambio, durante los turnos nocturnos, la intensidad debe reducirse para evitar el exceso de luz que pueda afectar los ciclos circadianos del operador. Aguirre Campoverde y Mariño Andrade, (2023), demostraron que la iluminación adecuada disminuye significativamente los síntomas de fatiga ocular, especialmente en trabajos que requieren supervisión prolongada de pantallas. Para lograr este equilibrio, la cooperativa debe incorporar luminarias LED regulables y sistemas automatizados que ajusten la iluminación de manera gradual a lo largo del turno.





Otro aspecto clave para optimizar la ergonomía visual es la reducción de reflejos en las pantallas. Los monitores deben ubicarse de modo que no reciban directamente la luz de las lámparas del techo, ya que estos reflejos obligan al operador a modificar la postura de la cabeza o del cuerpo para visualizar adecuadamente la pantalla. Buñay Yépez y Flores Pilco, (2021), explican que estos ajustes corporales incrementan la fatiga muscular y visual, generando una combinación de riesgos que, a largo plazo, deterioran el rendimiento y la salud del operador. La propuesta establece que todas las pantallas deben tener filtros antirreflejo y que la iluminación debe distribuirse de forma indirecta para evitar que las luces incidan directamente sobre los monitores.

La distancia entre los ojos y el monitor también influye en la fatiga visual. Los estudios de Aguirre Campoverde y Mariño Andrade, (2023), indican que la distancia óptima se encuentra entre 50 y 70 cm, dependiendo del tamaño de la pantalla. La cooperativa debe garantizar que los operadores tengan la posibilidad de ajustar la distancia mediante soportes de pantalla móviles y escritorios con profundidad suficiente. Esta medida no solo mejora la ergonomía visual, sino que también favorece una postura neutral del tronco, como lo plantean. (Carayon et al., 2006)

La optimización lumínica debe complementarse con la incorporación de tecnologías de filtrado de luz azul. La exposición prolongada a luz azul emitida por pantallas puede generar fatiga digital, aumentar la sequedad ocular e interferir en el ciclo de sueño del trabajador, especialmente durante la noche. Smolders et al., (2018), señalaron que el esfuerzo visual prolongado produce reacciones fisiológicas que incrementan la actividad muscular en cuello y hombros, lo que demuestra la interacción entre los





componentes visuales y musculares. Por ello, se propone que todas las estaciones de trabajo cuenten con filtros de luz azul integrados en los monitores o mediante software especializado que regule la temperatura del color según el horario.

También es fundamental incorporar pausas visuales estructuradas dentro del plan de trabajo, como lo recomiendan Buñay Yépez y Flores Pilco, (2021). Estas pausas deben centrarse en la técnica del 20-20-20, que consiste en observar un objeto a 20 pies (6 metros) de distancia durante 20 segundos cada 20 minutos. Aunque el monitoreo remoto exige una atención continua, estas pausas pueden integrarse de manera natural durante los momentos en que no existan alertas o eventos críticos, reduciendo la fatiga ocular sin comprometer la seguridad operativa.

La optimización de la iluminación debe acompañarse de una adecuada gestión de los contrastes visuales entre la pantalla y el entorno, puesto que los operadores de monitoreo trabajan con imágenes de diferentes niveles de brillo y profundidad que requieren una adaptación constante de la visión. ISO 9241-11 establece que la legibilidad visual depende, en gran medida, del equilibrio entre la luminancia del monitor y la luminancia ambiental, lo cual influye directamente en la capacidad del usuario para procesar información visual sin incurrir en fatiga ocular ISO, (2018). Por esta razón, la cooperativa necesita implementar un sistema lumínico que reduzca contrastes abruptos y asegure que el ambiente tenga un nivel de iluminación homogéneo, evitando zonas demasiado oscuras o iluminadas que obliguen a una adaptación visual permanente. Esta condición resulta especialmente importante en turnos nocturnos, en los que la falta de luz





natural incrementa la sensibilidad ocular y la exigencia en el procesamiento visual, tal como mencionan. (Aguirre y Mariño, 2023)

La ergonomía visual también requiere la estandarización de la calidad de las imágenes mostradas en las pantallas. Algunos centros de monitoreo utilizan cámaras de diferente resolución, lo cual puede obligar al operador a esforzar su visión cuando debe interpretar imágenes borrosas o mal iluminadas. Buñay Yépez y Flores Pilco, (2021), demostraron que la calidad visual deficiente es una de las principales causas de molestias oculares en trabajos que requieren interpretación de imágenes durante largos periodos. En consecuencia, la cooperativa debe mejorar la calidad de sus cámaras y asegurar que todas las imágenes proyectadas en los monitores cumplan con parámetros mínimos de visibilidad, contraste y claridad. Además de reducir la fatiga visual, esta medida permite mejorar la capacidad de análisis del operador y disminuir la posibilidad de errores por interpretación errónea de los eventos monitoreados.

El rediseño lumínico debe asociarse con un plan organizacional que reconozca la importancia de la ergonomía visual como un elemento esencial para la seguridad operativa. Morales, (2022), subraya que la ergonomía organizacional establece que las instituciones deben integrar la ergonomía en sus políticas internas y no simplemente como una medida reactiva ante la ocurrencia de molestias o lesiones. En este sentido, la cooperativa debe formalizar protocolos que indiquen cómo regular la iluminación en los diferentes turnos, cómo gestionar los descansos visuales y qué criterios deben seguirse durante la supervisión de pantallas. Este enfoque estructurado garantiza que la ergonomía visual no quede en





manos del criterio individual del operador, sino que sea parte integral de la cultura de prevención de la institución.

La interacción entre ergonomía visual, postura y carga mental se evidencia cuando los operadores intentan compensar molestias o dificultades visuales mediante ajustes corporales. Smolders et al., (2018), explican que el esfuerzo por mantener la claridad visual incrementa la actividad muscular en el cuello y los hombros, lo cual demuestra que los riesgos físicos y visuales están estrechamente conectados. Por esta razón, la propuesta establece que cualquier intervención destinada a optimizar la iluminación debe ir acompañada de medidas complementarias que aborden simultáneamente la postura y la carga mental. Esto incluye la realización de pausas activas, la distribución adecuada de monitores y la reorganización visual de la información, como se detalló en los subtemas anteriores.

Finalmente, la ergonomía visual debe comprender la personalización de la configuración del monitor. Cada operador percibe la luz y el contraste de manera distinta, por lo que es necesario permitir que ajusten el brillo, el contraste, la temperatura del color y el tamaño de los elementos visuales según su comodidad. ISO 9241-112 señala que la interacción humano-sistema debe ser flexible y permitir la adaptación a las preferencias del usuario ISO, (2017). Esto implica que los equipos no deben mantenerse bajo configuraciones estandarizadas para todos los operadores, sino que deben permitir ajustes individuales que reduzcan el esfuerzo visual y favorezcan la claridad perceptual.





Discusión

La discusión de los resultados obtenidos en el análisis ergonómico del trabajo de monitoreo remoto en una cooperativa financiera de Cuenca permite comprender la complejidad de los riesgos asociados a esta actividad y contrastarlos con las bases teóricas y antecedentes presentados en el marco conceptual. Los hallazgos confirman que los operadores desarrollan su labor en un entorno donde confluyen factores físicos, visuales, cognitivos y organizacionales que se potencian entre sí, generando una carga integral significativa que afecta tanto su bienestar como su rendimiento laboral. En este sentido, los riesgos posturales, la fatiga visual y la sobrecarga mental no pueden entenderse como elementos aislados, sino como componentes interdependientes que deben ser abordados de manera conjunta para lograr mejoras sostenibles, tal como sostienen Glimne, Brautaset y Österman, (2020), quienes demostraron que la fatiga visual se incrementa cuando las condiciones de iluminación y postura no son adecuadas.

Un aspecto importante de los resultados es el papel determinante que tienen las posturas forzadas adoptadas por los operadores de monitoreo. Estas posturas surgen como consecuencia de un diseño inadecuado del puesto, así como de la disposición incorrecta de los monitores y dispositivos de interacción. La literatura coincide en que las posturas inclinadas del cuello, la elevación de los hombros y la espalda curvada constituyen una fuente significativa de trastornos musculoesqueléticos, especialmente cuando se mantienen durante periodos prolongados, como señalan Carayon et al., (2006). En los datos observados, estas posturas no se deben únicamente a fallas del mobiliario, sino también a la necesidad de





realizar ajustes corporales continuos para compensar deficiencias visuales o cognitivas, lo que refuerza la relación entre los diferentes riesgos ergonómicos. La repetición de estas posturas durante los turnos diurnos y nocturnos incrementa la probabilidad de desarrollar dolor lumbar, tensión cervical y fatiga generalizada, evidenciando que las tareas de monitoreo remoto requieren una atención especial en la prevención de riesgos musculoesqueléticos.

La discusión también evidencia que la fatiga visual representa uno de los riesgos más relevantes dentro de esta actividad. Los operadores están expuestos de manera constante a múltiples pantallas, con distintos niveles de brillo, contraste y resolución, lo que incrementa el esfuerzo ocular requerido para detectar movimientos, analizar detalles y procesar información simultánea. Los estudios de Buñay Yépez y Flores Pilco, (2021), confirman que la iluminación deficiente y la falta de pausas visuales agudizan los síntomas de fatiga visual, como visión borrosa, ardor ocular y sequedad. Estos síntomas no solo afectan la comodidad del operador, sino que también disminuyen su capacidad de análisis y velocidad de reacción ante eventos críticos. La relación entre fatiga visual y tensión muscular descrita por Smolders et al., (2018), se evidencia claramente en los resultados, pues los operadores tienden a compensar la disminución de claridad visual con movimientos corporales que incrementan la tensión en cuello y hombros, demostrando que la ergonomía visual tiene un impacto directo en la ergonomía física.

Un elemento clave en esta discusión es la carga mental asociada al monitoreo continuo, especialmente durante los turnos nocturnos. Los operadores deben gestionar simultáneamente múltiples pantallas, alarmas,





indicadores y comunicaciones internas, lo que genera una demanda cognitiva elevada que se incrementa con el paso de las horas. Norman, (1993), señala que los sistemas complejos saturan la memoria de trabajo cuando exigen atención dividida y decisiones rápidas, situación que coincide con lo observado en los operadores de la cooperativa. La carga mental elevada se manifiesta mediante irritabilidad, dificultades para mantener la concentración, saturación mental y disminución progresiva del rendimiento, especialmente durante la madrugada, cuando los ritmos circadianos reducen la capacidad cognitiva natural. Dzubur et al., (2022), demuestran que una carga mental alta también modifica la postura, y esta interacción se evidencia en los operadores al adoptar posiciones de compensación física para intentar mantener la atención.

La comparación entre turnos diurnos y nocturnos resulta particularmente significativa en la discusión, ya que permite observar cómo los factores ergonómicos se comportan de manera distinta a lo largo de la jornada. Durante la noche, la disminución de la agudeza visual, la sensación de aislamiento y la fatiga acumulada incrementan los riesgos físicos y cognitivos, como lo demostraron Torres y Ramos, (2023), en estudios relacionados con vigilancia continua. Los operadores de la cooperativa afirman que durante la madrugada sus niveles de atención disminuyen notablemente, lo que incrementa la probabilidad de cometer errores y de adoptar posturas desfavorables para intentar compensar la falta de energía. Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por Aguirre Campoverde y Mariño Andrade, (2023), quienes señalan que los turnos nocturnos generan mayor tensión ocular debido a la falta de luz natural y la sensibilidad visual incrementada.





La discusión también permite analizar la relación entre los resultados obtenidos y el marco legal ecuatoriano. El Decreto Ejecutivo 255, (2024), establece la obligatoriedad de evaluar y controlar los riesgos ergonómicos en todas las organizaciones, lo que implica que las cooperativas financieras deben implementar medidas preventivas basadas en diagnósticos reales de las condiciones del puesto. Sin embargo, Carrión y Cabrera, (2024), señalan que muchas instituciones cumplen únicamente con la normativa de manera formal, sin aplicar estrategias efectivas de intervención ergonómica. En el caso de la cooperativa evaluada, la presencia de equipos tecnológicos modernos no necesariamente implica una mejora ergonómica, ya que la disposición de estos recursos puede generar nuevos riesgos si no se adapta adecuadamente a las necesidades del operador.

Otro hallazgo relevante es la falta de una cultura organizacional centrada en la ergonomía, lo cual coincide con lo expuesto por Paredes y Cueva, (2022), respecto a las brechas entre el talento humano y la gestión de salud ocupacional en instituciones ecuatorianas. La discusión evidencia que muchos operadores no realizan pausas regulares debido a la presión psicológica asociada al monitoreo continuo y a la percepción de responsabilidad individual en la seguridad institucional. Esta situación incrementa la fatiga acumulada y favorece la aparición de trastornos musculoesqueléticos y visuales. De igual manera, la ausencia de rotación de tareas contribuye al aumento de la carga mental, lo cual podría prevenirse mediante una mejor gestión interna.

Finalmente, la discusión muestra que la propuesta ergonómica planteada en la investigación se alinea adecuadamente con los resultados obtenidos y con las recomendaciones internacionales en ergonomía física, cognitiva





y visual. Las mejoras en el diseño del puesto, la incorporación de pausas activas, la redistribución de monitores y la optimización de la iluminación constituyen intervenciones coherentes con los riesgos identificados y con los estudios revisados. Esto demuestra que una intervención ergonómica integral no solo mejora el bienestar del operador, sino que también incrementa la eficiencia del sistema de monitoreo, tal como lo plantean Wilson y Corlett, (2005). De esta forma, la discusión confirma que abordar la ergonomía desde un enfoque sistémico y preventivo es fundamental para mejorar la salud y el rendimiento de los operadores de monitoreo remoto en cooperativas financieras de Cuenca.

Conclusiones

El análisis ergonómico realizado sobre el trabajo de monitoreo remoto en una cooperativa financiera de Cuenca permite concluir que esta actividad implica una combinación de riesgos físicos, visuales y cognitivos que, al interactuar entre sí, afectan de manera significativa la salud de los operadores y la eficiencia del sistema de vigilancia. Las condiciones del puesto, la disposición del mobiliario y la ubicación de los monitores generan posturas forzadas que se mantienen durante largos periodos, produciendo incomodidad física y favoreciendo la aparición de trastornos musculoesqueléticos. A esto se suma la alta demanda visual derivada de la exposición prolongada a pantallas con diferentes niveles de brillo, contraste y resolución, lo que incrementa la fatiga ocular y dificulta la concentración. De igual manera, la carga mental asociada a la supervisión continua de múltiples estímulos se convierte en un factor determinante que degrada el rendimiento y aumenta la probabilidad de errores operativos.





Los turnos nocturnos representan un elemento de especial relevancia, pues intensifican los efectos negativos sobre la salud debido a los cambios fisiológicos propios del ciclo circadiano. Durante la madrugada, los operadores experimentan menor capacidad de atención, mayor fatiga visual y deterioro de la postura, factores que potencializan los riesgos asociados a la actividad. Asimismo, la falta de pausas estructuradas, la escasa rotación de tareas y la ausencia de una cultura organizacional orientada a la ergonomía agravan los efectos negativos de este trabajo.

A partir de estos hallazgos, se concluye que la intervención ergonómica debe abordarse desde un enfoque integral que considere simultáneamente la ergonomía física, visual, cognitiva y organizacional. La implementación de mejoras en el diseño del puesto, el ajuste de la iluminación, la incorporación de pausas activas y la capacitación continua en ergonomía se perfilan como estrategias esenciales para mitigar los riesgos identificados. Finalmente, se destaca que la ergonomía no debe ser vista únicamente como una medida de cumplimiento normativo, sino como un elemento fundamental para mejorar la calidad de vida laboral, reducir el ausentismo y fortalecer la seguridad operativa en las cooperativas financieras de Cuenca.

Recomendaciones

A partir del análisis ergonómico realizado, se recomienda implementar una serie de acciones orientadas a mejorar las condiciones de trabajo de los operadores de monitoreo remoto y reducir los riesgos físicos, visuales y cognitivos identificados. En primer lugar, resulta indispensable rediseñar las estaciones de trabajo para asegurar que cada operador pueda ajustar su silla, escritorio y monitores de acuerdo con sus características





antropométricas. Esto permitirá reducir las posturas forzadas que afectan la zona lumbar, cervical y los hombros. Asimismo, se sugiere incorporar pantallas con filtros antirreflejo y configuraciones personalizables de brillo y contraste, junto con soportes móviles que permitan ajustar la distancia visual óptima.

Se recomienda también establecer un programa formal de pausas activas y descansos visuales distribuidos a lo largo de cada turno. Estas pausas deben incluir ejercicios simples de estiramiento, respiración y alternancia visual que faciliten la recuperación física y cognitiva del trabajador. A esto debe añadirse una rotación interna de tareas que evite la saturación mental derivada de la supervisión prolongada de los mismos estímulos visuales, especialmente durante los turnos nocturnos. La cooperación entre los operadores mediante reuniones breves de traspaso de información facilitará la continuidad del trabajo y disminuirá la sensación de aislamiento.

Otra recomendación clave es la incorporación de sistemas de iluminación regulable que permitan adaptar la intensidad de la luz al momento del día y a las necesidades individuales de los operadores. La instalación de luminarias LED ajustables y la reorganización de la iluminación indirecta contribuirán a reducir el esfuerzo visual y mejorar la calidad del ambiente de trabajo. Finalmente, se recomienda implementar capacitaciones periódicas en ergonomía física, visual y cognitiva, de manera que los operadores desarrollen habilidades para identificar señales tempranas de fatiga y aplicar técnicas adecuadas para gestionarla. Estas acciones, integradas dentro de una cultura organizacional preventiva, favorecerán la





salud de los operadores y optimizarán la eficiencia del sistema de monitoreo.

Referencias

Aguirre Campoverde, E. G., & Mariño Andrade, H. G. (2023). Fatiga visual en personal de una unidad educativa que laboran con pantallas de visualización de datos. Revista Religación. <https://revista.religacion.com/index.php/religacion/article/view/1356>.

Benítez Álvarez, R. A. (2024). Implementación de tecnología wearable para la monitorización de riesgos ergonómicos en trabajadores de una empresa. Universidad Técnica del Norte. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/17448>.

Buñay Yépez, M. P., y Flores Pilco, D. A. (2021). Fatiga ocular y su relación con pantallas de visualización en el personal del Municipio de Colta durante el año 2021. Revista Metanoia.

Carrión, A., y Cabrera, D. (2024). Gestión ergonómica y cumplimiento normativo en el sector financiero ecuatoriano. Universidad de Cuenca.

Dzubur, D., Chugh, R., yTetteh, E. (2022). Evaluating the effect of perceived mental workload on work body postures. International Journal of Industrial Ergonomics, 88, 103257. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016981412201408>





Díaz, V., y Roldán, J. (2022). *Ergonomía y trabajo digital: Evaluación de riesgos emergentes.* Editorial Universitaria.

Grandjean, E., y Kroemer, K. (2019). *Fitting the task to the human* (7.^a ed.). CRC Press.

Organización Internacional del Trabajo. (2023). *Guía para la identificación de riesgos ergonómicos en actividades de oficina.*
<https://www.ilo.org>

Glimne, S., Brautaset, R., y Österman, C. (2020). *Visual fatigue during control room work in process industries.* *Work*, 66(1), 45–53.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.3233/WOR-203141>

ISO. (2018). *Ergonomics of Human-System Interaction – Part 11: Usability: Definitions and Concepts (ISO 9241-11:2018).* Organización Internacional de Normalización.
<https://www.iso.org/standard/63500.html>

ISO. (2017). *Ergonomics of human-system interaction – Part 112: Principles for the presentation of information (ISO 9241-112:2017).* Organización Internacional de Normalización.
<https://www.iso.org/es/contents/data/standard/06/48/64840.html>

Martínez Barranco, M. P., & Yandún Burbano, E. D. (2017). *Seguridad y Salud Ocupacional en Ecuador: Contribución normativa a la responsabilidad social organizacional.* *INNOVA Research Journal*, 2(3), 58–68.





Moreno Villa, R. E. (2023). La acción preventiva en la normativa laboral ecuatoriana vigente en torno a los riesgos laborales, seguridad y salud ocupacional. Universidad Andina Simón Bolívar.

Marcillo García, T. M. (2023). Factores de riesgos ergonómicos asociados a trastornos musculoesqueléticos que afectan al personal sanitario del IESS Chone. RECIAMUC.

Morales, J. (2022). La ergonomía en la implementación de sistemas de gestión ISO 45001: experiencias en Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Montoya, M., y Rodríguez, L. (2021). Evolución de la ergonomía en América Latina y sus desafíos contemporáneos. Universidad de Antioquia.

Pallo Fueres, N. M., García Macías, P. C., y Cabrera Armijos, R. A. (2024). Análisis de los factores de riesgos ergonómicos que afectan a trabajadores de instituciones de educación superior en Quito. Revista Conecta Libertad.

Paredes, L., y Cueva, J. (2022). Gestión ergonómica y cultura organizacional en instituciones públicas ecuatorianas. Universidad Técnica Particular de Loja.

Rueda, P., y Londoño, S. (2022). Ergonomía y productividad en teletrabajo: un enfoque colombiano. Universidad del Rosario.

Salazar, M., y Torres, P. (2021). Factores de carga mental en tareas de supervisión digital. Revista Latinoamericana de Ergonomía, 17(2), 45-59. <https://doi.org/10.35434/rle.2021.17.2.45>





Smolders, K. C. H. J., de Kort, Y. A. W., & Cluitmans, P. J. M. (2018). Visual and psychological stress during computer work in healthy, young females—physiological responses. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 91(4), 483–493.

Toro Toro, J. de L., Comas Rodríguez, R., y Castro Sánchez, F. (2020). Normativa en seguridad y salud ocupacional en el Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 12(S1), 497–503.

Torres, R., y Ramos, D. (2023). Comparación de carga cognitiva en operarios de call centers y monitoreo financiero. Pontificia Universidad Católica del Perú.

